

Rīgas Tehniskā universitāte
Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts
Elektrotehnikas un elektronikas katedra

AUGSTSPRIEGUMA ELEKTRODROŠĪBAS PASĀKUMI

A. Podgornovs. Augstsprieguma elektrodrošības pasākumi. Rīga, RTU Izdevniecība, 2019. 28 lpp.

Šajā darbā apkopota informācija par organizatoriskām prasībām, strādājot ar ekspluatācijā esošām elektroietaisēm. Apskatīti darba organizācijas pamati, darba veidi un to organizatoriskie pasākumi. Mācību līdzeklis paredzēts kvalifikācijas celšanas kursos kvalificēta personāla padziļinātai apmācībai par organizatorisko darbību un struktūru.

Sastādīja: asoc. prof. *Dr. sc. ing.* A. Podgornovs
Recenzente: asoc. prof. *Dr. sc. ing.* K. Bērziņa

Literārā redaktore: Irēna Skārda
Tehniskā redaktore: Irēna Skārda
Dizains: Baiba Puriņa
Vāka dizains: Paula Lore

Vāka attēls no shutterstock.com

© Rīgas Tehniskā universitāte, 2019
ISBN 978-9934-22-148-4 (pdf)
978-9934-22-147-7 (print)

1. Ievads

Elektriskās enerģijas lietošana ir ikdienu mūsdienu dzīves neatņemama sastāvdaļa. Elektriskās enerģijas ražošanas, pārveides, pārvades, sadales un lietošanas izmantoto ietaišu skaits un to tehnoloģiskā ražošanas un ekspluatācijas sarežģītība pieaug. Elektroietais ekspluatācija saistīta ar to uzturēšanu drošā darbības līmenī un ar augstu drošības pakāpi. Elektrodrošība kā organizatorisko pasākumu un tehnisko līdzekļu kopums, kas nodarbināto personālu pasargā no kaitīgas un bīstamas iedarbības elektriskās strāvas, elektriskā loka, elektromagnētiskā lauka un statiskās elektrības iespaidā, nezaudē aktualitāti un pieprasa konkrētus norādījumus tās nodrošināšanai.

Pastāv liels skaits dažādu uzņēmumu iekšējo noteikumu, nacionālo standartu, Eiropas standartu, nacionālo normatīvo aktu (LR Ministru kabineta noteikumi un LR likumi), kas regulē elektrodrošības jautājumus. Par pamatu šī darba tapšanai izmantoti: Ministru kabineta noteikumi Nr. 1041 „Noteikumi par obligāti piemērojamo energostandartu, kas nosaka elektroapgādes objektu ekspluatācijas organizatoriskās un tehniskās drošības prasības” (pieņemts Rīgā 2013. gada 8. oktobrī) un piemērojamais Eiropas standarts LVS EN 50110-1:2013 „Elektroietaišu ekspluatācija. 1. daļa: Vispārīgās prasības”. LVS EN 50110 ir divas daļas: pirmā daļa satur minimālās prasības, kas derīgas visām *CENELEC* valstīm un daži informatīvi pielikumi, kas saistīti ar drošu darbu uz, ar vai tālu no elektroietais; otrā daļa satur normatīva papildinājumu apkopojumu (katrai valstij viens), kurā precīzē vai papildina pirmajā daļā iekļautās minimālās prasības.

2. Termini un definīcijas

Šajā darbā ir lietoti standarta IEC 60050 termini un definīcijas, kas pieejami interneta adresē www.electropedia.org Skatīt arī *Electropedia* vai *Glossary IEC* interneta adresē www.iec.ch

2.1. Vispārīgi

Elektroietaise – elektroiekārtu kopums, kuras paredzētas elektriskās enerģijas ražošanai, pārvadei, sadalei un lietošanai. Piezīme. Termins ietver arī tādus enerģijas avotus kā baterijas, kondensatorus un visus citus enerģijas uzkrāšanas avotus [IEC 60050-651:1999].

Darbība – jebkuras darbības, kuras nepieciešamas elektroiekārtas darbības nodrošināšanai. Piezīme. Šis darbības ietver pārslēgumus, regulēšanu, uzraudzību un uzturēšanu, kā arī elektrotehniskos un neelektrotehniskos darbus [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-05, modificēts].

Risks – tādas varbūtējas apstākļu kombinācijas iestāšanās, kuru izraisījusi darbība vai elektroietaisies bojājums, un iespējama kaitējuma nodarīšana personas veselībai šajā apdraudējuma situācijā [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-31, modificēts].

Elektriskais risks – iespēja gūt traumu (ievainojumu) vai veselības bojājumu elektroietaisē esošo spriegumaktīvo daļu iedarbības rezultātā.

Elektrobīstamība – risks gūt ievainojumu elektroietaisē.

Elektrotrauma – nodarbinātās personas nāve vai ievainojums elektriskā trieciena, apdeguma, loka, kā arī ugunsgrēka vai sprādziena iedarbības rezultātā, ko izraisījusi darbā esoša elektroietaise [IEC 60050-651:1999, IEV 651-01-32, modificēts].

2.2. Personāls, organizācija un komunikācija

Atbildīgais par elektroietaisies ekspluatāciju – persona, kam ir vispārēja atbildība par drošu elektroietaisies darbu, tehnisko un vides normatīvu prasību izpildi un darbības nosacījumiem. Pirmā piezīme. Šī persona var būt īpašnieks, darba devējs, uzņēmējs vai nozīmēta persona, kas uzņemas šo pienākumu. Otrā piezīme. Nepieciešamības gadījumā daži ar šo atbildību saistītie pienākumi var tikt nodoti citai personai. Apjomīgu vai kompleksu ietaišu gadījumā var šīs kompetences sadalīt pa atsevišķām ietaises daļām (3.1. a att.).

Atbildīgais par darba organizāciju – persona, kas ir pilnvarota darbu izpildes laikā tieši atbildēt par elektroietaisies drošu darbu. Piezīme. Atbildīgais par darba organizāciju veic riska novērtējumu par darbu iespējamo ietekmi uz elektroietaisi vai tās daļu, izejot no tā, par ko viņš ir atbildīgs, kā arī novērtē elektroietaisies ietekmi uz darba vietu un strādājošo personālu. Nepieciešamības gadījumā var dažus ar šo atbildību saistītos pienākumus nodot citai personai (3.1. b att.).

Atbildīgais par darba izpildi – persona, kas pilnvarota tieši atbildēt par darba izpildi darba vietā. Piezīme. Nepieciešamības gadījumā var dažus ar šo atbildību saistītos pienākumus nodot citai personai (3.1. c att.).

Kvalificēta persona – persona ar piemērotu izglītību, zināšanām un pieredzi elektrozinībās, kas spēj saskatīt un izvairīties no bīstamības, ko var radīt elektrība [IEC 60050-826:2004; IEV 826-18-01, modificēts].

Apmācīta persona – persona, kuru kvalificēta persona ir pietiekami apmācījusi, lai spētu izvairīties no bīstamības, ko var radīt elektrība [IEC 60050-826:2004; IEV 826-18-02, modificēts].

Neapmācīta persona – persona, kas nav kvalificēta un nav apmācīta [IEC 60050-826:2004; IEV 826-18-03, modificēts].

Ziņojumi – mutiski rīkojumi vai rakstiskas instrukcijas un norīkojumi ar ziņām un rīcībām, kas saistītas ar ikvienu darbību elektroietaisē.

Norīkojums – uz attiecīgas veidlapas noformēts un izsniegts dokuments darba veikšanai un organizēšanai ar darba izpildes termiņu, kas nepārsniedz 30 diennaktis.

Rīkojums – mutiski vai rakstiski dots uzdevums darba veikšanai un organizēšanai ar darba izpildes termiņu, kas nepārsniedz vienu diennakti.

2.3. Darba zonas

Darba vieta – būvlaukums, zona vai vieta, kur tiks, tiek vai tika veikts darbs [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-08, modificēts].

Spriegumaktīvā darba zona – telpa ap spriegumaktīvām daļām, kurā iekļūstot, tajā nepieciešamais izolācijas līmenis bez aizsardzības pasākumiem nav drošs, lai izvairītos no elektriskā riska. Piezīme. Spriegumaktīvā darba zonas ārējā robeža ir apzīmēta kā attālums D_b (angļu valodā – D_I) [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-06, modificēts].

Elektrobīstamības zona – noteikta telpa ārpus spriegumaktīvā darba zonas. Piezīme. Elektrobīstamības zonas ārējā robeža atzīmēta kā attālums D_s (angļu valodā – D_V) [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-07, modificēts].

2.4. Darbības

Darbs – katrs elektrotehniskais vai neelektrotehniskais darbs, ko veicot, iespējams elektriskais apdraudējums.

Elektrotehniskie darbi – katrs darbs uz, ar vai elektroietaisēs apkārtņē, piemēram, izmēģinājumi un mērījumi, remonts, nomainīšana, modernizācijas, paplašināšanas, ierīkošanas un pārbaudes [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-12, modificēts].

Neelektrotehniskie darbi – darbi tiešā elektroietaišu apkārtņē, piemēram, celtniecības un montāžas darbi, zemes darbi, tīrīšana, krāsošana u. tml. [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-13, modificēts].

Spriegumaktīvs darbs – katrs darbs, kā laikā darbinieks apzināti pieskaras spriegumaktīvām daļām vai iesniedzas spriegumaktīvā darba zonā ar savu ķermeni, lietotajiem darbarīkiem, aprīkojumu, aizsarglīdzekļiem vai palīglīdzekļiem. Piezīme. Zemspriegumā spriegumaktīvu darbu veic, ja darbinieks ievēro iepriekš definētus nosacījumus un pieskaras spriegumaktīvām daļām. Augstspriegumā spriegumaktīvu darbu veic, ja darbinieks nonāk bīstamības zonā neatkarīgi no tā, vai viņš pieskaras spriegumaktīvām daļām vai ne [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-01, modificēts].

Darbs spriegumaktīvo daļu tuvumā – katrs darbs, kā laikā darbinieks ar kādu ķermeņa daļu, darbarīku vai citu aprīkojumu iesniedzas elektrobīstamības zonā, nesasniedzot spriegumaktīvā darba zonu [IEC 60050-651:1999; IEV 651-01-02 modificēts].

Pilnīga atslēgšana (atvienošana) – vispusīga iekārtas vai strāvas ķēdes atslēgšana vai atvienošana no citām iekārtām vai strāvas ķēdēm ar dalījuma vietām, kas izturētu sagaidāmo sprieguma starpību starp iekārtu vai strāvas ķēdi ar citām strāvas ķēdēm [IEC 60050-151:200; IEC 151-15-37, modificēts].

Atslēgts – ja spriegums ir nulle vai tuvs nullei, tas nozīmē, ka nav sprieguma un/vai lādiņa [IEC 60050 -651:1999; IEC 651-01-15, modificēts].

Darbs atslēgta (atvienota) sprieguma apstākļos – darbs, kurā darba apstākļi ir izveidoti droši, lai izvairītos no elektrobīstamības.

Darba (strādāšanas) atļauja – rakstiska vai mutiska nepārprotama atļauja plānoto darbu izpildei.

Atļauja darba sākšanai – norādījumi (instruktāža) darbiniekiem uzsākt darbu pēc tam, kad ir izpildīti visi drošības pasākumi.

2.5. Aizsarglīdzekļi

Drošības ierīces – jebkura izolēta vai neizolēta ierīce, kuru lieto darba vietā vai elektroietaisēs daļā, lai kavētu tuvošanos ietaisēs daļām, kas rada elektrobīstamību [IEC 60050-651:1999; IEC 651-01-29, modificēts].

Barjeras – šķērslis, ko parasti izvieto elektroietaisēs daļās, lai pamanītu un pasargātu no tiešas pieskaršanās un norādītu virzienu pārvietojoties un strādājot [IEC 60050-826:2004; IEC 826-12-23, modificēts].

Izolējošs aizsargs (pārklājs) – cieta vai lokana izolējoša materiāla līdzeklis, lai nosegtu spriegumaktīvas un/vai atslēgtas, un/vai tuvākās daļas, lai novērstu nejaušu tiešu pieskaršanos.

Nožogojums – darba vietas aizsardzība pret noteiktu ārējo faktoru ietekmi un aizsardzība pret tiešu pieskaršanos visos virzienos.

Sprieguma uzrādītājs – pārnēsājama ierīce, ar kuru droši nosaka, vai darba spriegums ir vai nav atslēgts. Piezīme. Galvenokārt sprieguma uzrādītāji ir kapacitatīvā vai rezistoru izpildījumā [IEC 60050-651:1999; IEC 651-10-04, modificēts].

Pārnēsamais aprīkojums zemēšanai, īsslēgšanai un īsslēdzēji – pārvietojams aprīkojums, ar kura palīdzību var saņemēt un īsslēgt elektroietaisēs daļu, izmantojot izolējošus palīg līdzekļus vai ar mehāniskām ierīcēm. Piezīme. Aprīkojums ietver pašu zemēšanas un īsslēgšanas ietaisi un vienu vai vairākas noņemamas vai cieši piestiprinātas sastāvdaļas, piemēram, zemēšanas stieņus [IEC 60050-651:1999; IEC 651-14-01, modificēts].

2.6. Sprieguma nomināli

Mazspriegums (*ELV*) – spriegums, kas starp vadītājiem vai starp vadītāju un zemi ir mazāks vai vienāds ar 50 V maiņspriegumu vai 120 V līdzspriegumu bez harmonikām, tas iekļauj *SELV*, *PELV* un *FELV* (skatīt *HD 60364-4-41 Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*) [IEC 60050-826:2004; IEC 826-12-30, modificēts].

Zemspriegums (*LV*) – spriegums, kas starp vadītājiem vai starp vadītāju un zemi ir mazāks vai vienāds ar 1000 V maiņspriegumu vai 1500 V līdzspriegumu [IEC 60050-151:2001; IEC 151-15-03, modificēts].

Augstspriegums (*HV*) – spriegums, kas starp vadītājiem vai starp vadītāju un zemi ir augstāks nekā 1000 V maiņspriegums vai 1500 V līdzspriegums.

3. Darbu organizācija un personāls

3.1. Drošs darbs

Pirms apskates un katra darba elektroietaisē nepieciešams veikt elektrisko risku novērtēšanu un noteikt pasākumus darba vides riska samazināšanai vai tā novēršanai. Riska novērtēšanā ņem vērā šādus faktoros:

- elektroiekārtas darba spriegums un frekvence,
- ārējās vides faktori, tai skaitā meteoroloģiskie apstākļi,
- elektromagnētiskā lauka iedarbība,
- darbs augstumā un augstkāpēja darba īpatnības,
- vairāku darba vides faktoru mijiedarbība.

Ja, novērtējot darba vides risku, konstatē, ka elektromagnētisko lauku iedarbība rada risku nodarbināto drošībai un veselībai, darba devējs veic pasākumus elektromagnētiskā lauka ietekmes novēršanai vai mazināšanai. Šis novērtēšanas rezultātā jāpieņem lēmums, kā jāveic apskate vai darbs un kādi drošības pasākumi un soļi veicami, lai garantētu drošību.

3.2. Personāls

Atbildības pakāpei par drošību personām, kas piedalās darbā vai ir saistītas ar to, jāatbilst nacionālajai likumdošanai (Ministru kabineta noteikumi Nr. 1041 „Noteikumi par obligāti piemērojamo energostandartu, kas nosaka elektroapgādes objektu ekspluatācijas organizatoriskās un tehniskās drošības prasības”). Visas personas, kas iesaistītas darbā uz, ar vai elektroietaisē tuvumā, jāinstruē par pastāvošajām drošības prasībām, noteikumiem, instrukcijām un attiecīgās organizācijas iekšējām prasībām minētajos jautājumos. Šāda instruktāža atkarojama, ja darbs veicams garākā laika periodā, tas ir sarežģīts vai apvienots ar citiem darbiem. Darbinieki ir jāinformē, ka tiem ir jāievēro šīs drošības prasības, noteikumi, instrukcijas un organizācijas iekšējās prasības. Personālam jāvalkā darba vietai un darba nosacījumiem atbilstošs apģērbs. Tas ietver pieguļoša apģērba vai papildu IAL (individuālās aizsardzības līdzekļu) lietošanu. Pirms darba un darba laikā atbildīgajam par darba izpildi jāseko, lai visas drošības prasības, noteikumi, instrukcijas un organizācijas iekšējās prasības tiktu ievērotas. Atbildīgajam par darba izpildi jāinformē visi iesaistītie darbinieki par paredzamajām briesmām, kas var rasties darba izpildes laikā. Ja kādai darbā iesaistītajai personai nav nepieciešamās zināšanas vai pieredzes par elektrobīstamību un traumām, tad tā šo darbu nedrīkst veikt. Darbu var veikt, ja ir nodrošināta uzraudzība. Patstāvīgi strādāt elektroietaisē var personas, kas sasniegušas 18 gadu vecumu un kurām veikta veselības pārbaude saskaņā ar normatīvajiem aktiem par kārtību, kādā veicama obligātā veselības pārbaude, un piešķirta elektrodrošības grupa. Personām, kas patstāvīgi strādā elektroietaisē, jālieto vērtēšanas kritēriji:

- elektrotehnikas zināšanas;
- pieredze veikt elektrotehniskos darbus;
- zināšanas par elektroietaisi, kurā būs jāstrādā, kā arī praktiskā pieredze veikt paredzamo darbu;
- zināšanas par bīstamību, kas būs darba laikā, un nepieciešamiem drošības pasākumiem;
- spēja visu laiku noteikt, vai darbs tiek veikts droši.

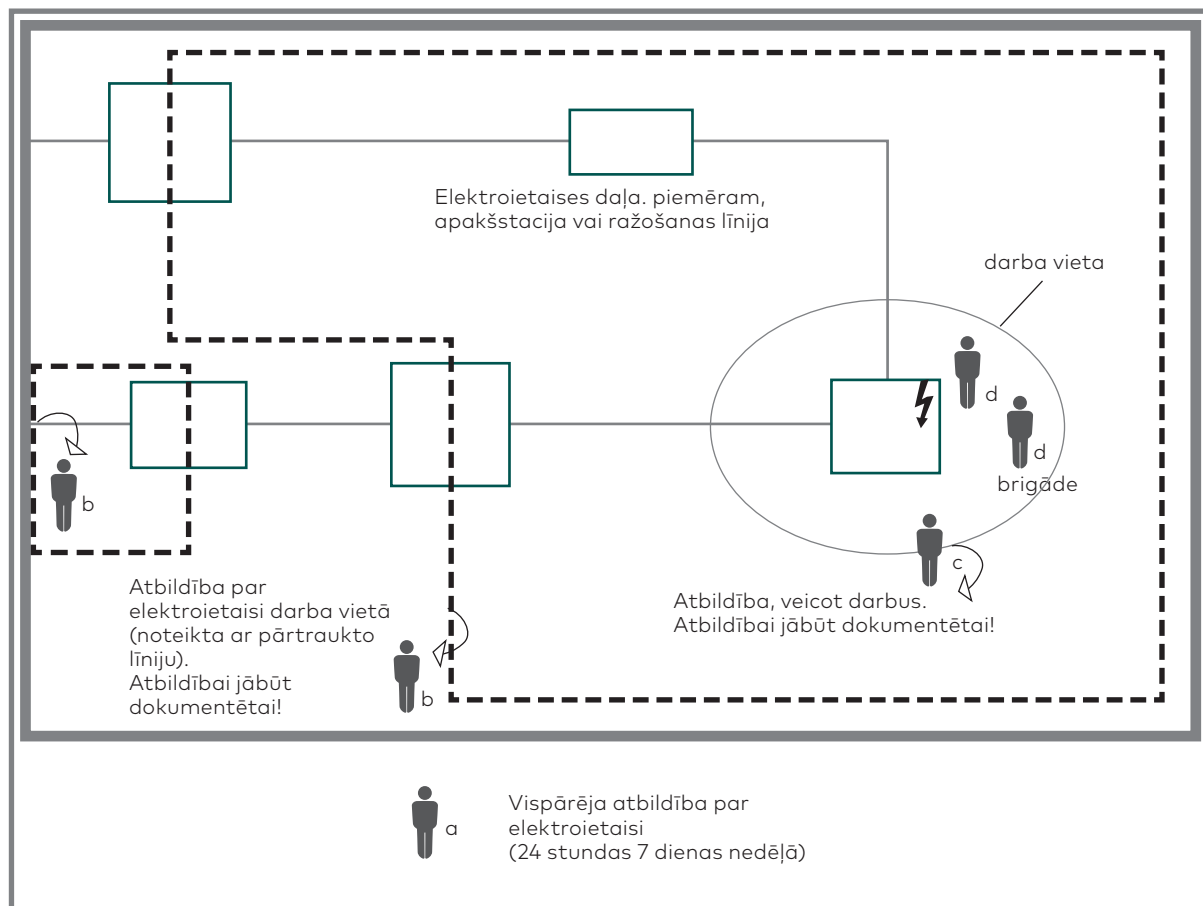
Pirms darbu sākšanas jānovērtē veicamo darbu veids un sarežģītība, lai darba veikšanai izvēlētos nepieciešamo personālu no kvalificēto, apmācīto vai neapmācīto personu vidus.

3.3. Organizācija

Katrā elektroietaisē jānozīmē atbildīgais par elektroietaisē ekspluatāciju. Tā var būt fiziska persona no paša uzņēmuma vai trešās puses organizācijas. Gadījumā, ja pienākumus

uzņemas sveša organizācija, jābūt dokumentam, kurā norādīts, par kurām elektroietaisēm atbild un atbildības laika periods. Nepieciešamības gadījumā atsevišķus atbildīgā par elektroietaisies ekspluatāciju pienākumus var nodot citai personai. Tas ir jādokumentē.

Katrai elektroietasei, kurā tiek strādāts, jābūt **atbildīgajam par darba organizāciju**. Atbildīgais par darba organizāciju daļu ietaises darba izpildei nodod **atbildīgajam par darba izpildi**. Nepieciešamības gadījumā atbildīgais par darba organizāciju var atsevišķus ar šo atbildību saistītos pienākumus nodot citai personai.



3.1. att. Atbildības līmeņi elektroietaisē, kur a – atbildīgais par elektroietaisies ekspluatāciju (darba devējs vai valdītājs vai nozīmēta persona par elektroietaisies ekspluatāciju kopumā); b – atbildīgais par darba organizāciju (norīkota persona ar atbildību par darbu organizāciju elektroietaisē); c – atbildīgais par darba izpildi (brigādes vadītājs no uzņēmuma vai trešās puses uzņēmuma); d – brigādes loceklis.

Atbildīgā par elektroietaisies ekspluatāciju, atbildīgā par darba organizāciju, kā arī atbildīgā par darba izpildi uzdevumus var uzņemt viena un tā pati persona. Ja viena vai vairākas elektroietaisies ir viena ar otru saistītas, tad starp atbildīgajiem par darba organizāciju jābūt informācijas apmaiņai, lai garantētu drošību.

Neapmācītām personām piekļuve visām vietām, kur pastāv elektrobīstamība, ir atbilstoši jāregulē. Piekļuves nosacījumus un uzraudzību nosaka atbildīgais par elektroietaisies ekspluatāciju un tai jābūt saskaņotai ar nacionālo likumdošanu.

Katram darbam ir jānozīmē atbildīgais par darba izpildi. Ja darbs ir dalīts, tad nepieciešams nozīmēt katrai darba grupai vienu atbildīgo par drošību un vienu visus koordinējošu personu. Atbildīgajam par darba izpildi un atbildīgajam par darba organizāciju jāveic sagatavošanās darbiem uz, ar vai elektroietaisies apkārtnē, jāsaprot, vai pirms darba veikšanas nepieciešamas kādas izmaiņas elektroietaisē, piemēram, vai jāveic pārslēgumi, vai arī darbus drīkst uzsākt bez papildu pasākumiem.

3.4. Komunikācija (informācijas apmaiņa)

Komunikācija ietver jebkuru komunikācijas veidu, kādā notiek informācijas nodošana vai informācijas apmaiņa starp personām, tas nozīmē, mutiski (piemēram, telefoniski, ar radiosakariem, tiešā sarunā), rakstiski (telefakss vai e-pasts) un optiski (piemēram, ekrānpultis un monitori, brīdinājuma signāla paneli, gaismas norādes). Pirms darba uzsākšanas jāinformē atbildīgais par darba organizāciju. Visa drošam darbam elektroietaisē nepieciešamā informācija – elektrotikla konfigurācija, slēdžu stāvoklis (ieslēgts, atslēgts, zemēts), drošības aizsardzību stāvoklis – jānorāda ziņojumā (rīkojumā, norīkojumā). Citus informācijas nodošanas veidus, kā, piemēram, radiosignālus, datorus, gaismas paneļus, var lietot tikai tad, ja informācijas nodošanas veids ir drošs un nepārprotams un nevar tikt saņemti kļūdaini signāli. Visiem ziņojumiem jāsaturs informāciju sniedzošās personas vārds un, ja nepieciešams, jānorāda atrašanās vieta. Lai izvairītos no kļūdām, nododot informāciju vārdiski, informācijas saņēmējam tā jāatkārto nosūtītājam, kas apstiprina, ka informācija ir tikusi saņemta un saprasta pareizi. Pēc darba beigšanas uzreiz nedrīkst atteikties no darba vietā veiktajiem ierobežojumiem un drīkst ieslēgt elektroietaisi darbā, izmantojot zīmes un iepriekš norunāto laiku. Ja darbinieki darba vietā runā dažādās valodās, tad iepriekš ir jānosaka komunikācijas valoda visiem dalībniekiem būtiskas drošības informācija nodošanai.

3.5. Darba vieta

Darba vietai jābūt skaidri noteiktai un apzīmētai, iekļaujot operatīvos apzīmējumus. Visās darba vietās uz, ar vai elektroietaisē apkārtne jābūt pietiekamai pārvietošanās iespējai, brīvām ejām un pietiekamam apgaismojumam. Nepieciešamības gadījumā droša piekļuve darba vietai ir nepārprotami jāieziņē. Jāveic nepieciešamie drošības pasākumi, lai pasargātu darbiniekus pret mehāniskām un cita veida neelektriskām traumām. Ir jāveic piemēroti pasākumi, lai pasargātu personālu arī no neelektriskiem riskiem darba vietā un strādājot, piemēram, lietojot mehānismus no spiediena sistēmām, un lai izvairītos no krišanas. Ejām, atkāpšanās ceļiem, slēgiekārtu un iekārtu apkalpošanai un darbā izmantotajām telpām jābūt brīvām no traucējošiem priekšmetiem un viegli uzliesmojošiem materiāliem. Viegli uzliesmojoši materiāli, ko uzglabā elektroietaišu tuvumā, jāuzglabā atdalīti no degšanas avotiem.

4. Darbu veidi un organizatoriskie pasākumi

Organizatoriskie pasākumi drošai darbu izpildei elektroietaisēs:

- atbildīgo personu un atbildīgo nodarbināto norīkošana;
- norīkojuma izsniegšana vai rīkojuma došana;
- darbu organizēšana saskaņā ar valdītāja apstiprinātām iekšējām instrukcijām;
- atļaujas izsniegšana darba vietas sagatavošanai un pielaidei darbam;
- darba vietas sagatavošana un nodarbināto pielaide darbam;
- uzraudzība darba laikā;
- nodarbināto organizēta pāriešana uz citu darba vietu un šīs darbības noformēšana;
- darba pārtraukuma un pilnīgas pabeigšanas noformēšana.

Darbus elektroietaisē veic saskaņā ar:

- norīkojumu,
- rīkojumu,
- valdītāja apstiprinātām iekšējām instrukcijām.

Darbu veidu vispārīgās prasības

Pirms darbu sākšanas jānovērtē riski un jāizpilda nepieciešamie drošības pasākumi (skatīt 3.1. nod.). Tikai atbildīgais par darba organizāciju drīkst dot plānoto darbu atļauju un saņemt to atpakaļ. Šī atļauja darba pārtraukuma gadījumā ir jāizsniedz no jauna, izņemot īslaicīgus pārtraukumus, kuru laikā darba vieta netiek atstāta.

Pirms darbu sākšanas atbildīgajam par darba izpildi jāsniedz atbildīgajam par darba organizāciju informācija par darba veidu, vietu un paredzamo darbu iespaidu uz elektroietaisi. Vislabāk šo informāciju nodot rakstveidā, it īpaši sarežģītu darbu gadījumā. Atbilstoši vispārīgiem principiem vai nu atbildīgajam par darba organizāciju, vai atbildīgajam par darba izpildi jāveic instruktāža, uzsākot un nobeidzot darbu.

Atkarībā no veicamā darba rakstura un elektrobīstamības ir šādi darbu veidi:

- darbs atslēgta (atvienota) sprieguma apstākļos,
- spriegumaktīvs darbs,
- darbs spriegumaktīvo daļu tuvumā.

Visiem trim darba veidiem jāparedz iedarbīgi drošības pasākumi pret elektrisko triecienu, kā arī pret īslēgumu un elektrisko loku. Strādājot jānodrošina nepieciešamie izolācijas līmeņi, piemēram, izmantojot blīvus izolācijas materiālus vai nodrošinot nepieciešamos izolācijas attālumus gaisā.

Prasības inducētā sprieguma gadījumā

Vadi vai citas strāvu vadošās daļas, kas atrodas spriegumaktīvo daļu tuvumā, ir pakļautas elektriskajai indukcijai. Strādājot elektroietaisēs ar iespējamu inducēto spriegumu, ir nepieciešami sevišķi drošības pasākumi (it sevišķi gaisvadu līnijās):

- jāveic papildu zemēšana ik pēc zināma posma ar aprēķinu, lai inducēto spriegumu pazeminātu līdz drošam līmenim;
- potenciāla izlīdzināšanas pasākumi darba vietā, lai strādājošie nenonāktu indukcijas zonā.

Prasības laikapstākļiem

Iestājoties nelabvēlīgiem laikapstākļiem, piemēram, zibenim, stipram lietum, miglai, brāzmainam vējam utt., jāveic atbilstoši darba ierobežojumi un/vai darbs jāpārtrauc. Ja redzams zibens, dzirdams pērkons vai tuvojas negaiss, gaisvadu līnijās, kā arī elektroietaisēs daļās un iekārtās, kas ir tieši savienotas ar gaisvadu līnijām, darbs nekavējoties jāpārtrauc un jāpaziņo atbildīgajam par darba organizāciju. Ja darba vietā ir nepietiekama redzamība, darbu uzsākt nedrīkst un uzsāktie darbi drošības apsvērumu dēļ jāpārtrauc.

4.1. Darbs atslēgta (atvienota) sprieguma apstākļos

Šajā sadaļā apskatītas būtiskākās prasības („pieci drošības likumi”), lai sagatavotu un nodrošinātu atslēgta sprieguma stāvokli darba vietā visu darba laiku. Tas prasa viennozīmīgu darba zonas noteikšanu. Pēc tam, kad nepieciešamā elektroietais daļa ir izvēlēta, noteiktā secībā jāveic piecas būtiskas darbības, ja vien nav svarīgs pamatojums no tām atteikties:

- pilnībā jāatslēdz (jāatvieno) spriegums;
- jānodrošinās pret kļūdainu vai patvaļīgu komutācijas aparātu ieslēgšanos;
- jāpārbauda sprieguma neesamība;
- jāveic zemēšana un jāizveido īsi slēgti savienojumi;
- jāpārklāj vai jānožogo blakus esošās spriegumaktīvās daļas un jāizvieto drošības zīmes.

Atļauju organizēt darbus dod atbildīgie par darba organizāciju, to saņem nozīmēta persona vai atbildīgais par darba izpildi. Visām darbā iesaistītām personām jābūt kvalificētām vai apmācītām vai jāstrādā šādas personas uzraudzībā.

4.1.1. Pilnīga atslēgšana

Elektroietais daļa, kurā būs jāstrādā, pilnībā jāatslēdz (jāatvieno) no visiem barošanas avotiem. Atslēgto stāvokli rada atdalīta gaisa sprauga vai līdzvērtīga izolācija, ja tā ir droša, lai nenotiktu caursīšana.

4.1.2. Nodrošināšanās pret patvaļīgu ieslēgšanos

Visas komutācijas ierīces, ar kurām elektroietais tika atslēgta (atvienota) no sprieguma darba vieta, ir jānodrošina pret patvaļīgu atpakaļieslēgšanos, nosprostojojot darbināšanas mehānismus un kavējot ieslēgšanos. Ja nosprostošana (bloķēšana) nav iespējama, lai nodrošinātos pret patvaļīgu atpakaļieslēgšanos, ir jālieto praksē pārbaudītas līdzvērtīgas metodes. Ja slēgiekārtas darbināšanai ir nepieciešams papildu barošanas avots, tas jāatslēdz. Lai izvairītos no nejaušas iejaukšanās, ir jāveic atbilstoši pasākumi, piemēram, izvietojot brīdinājuma zīmes. Ir jānodrošinās pret atpakaļieslēgšanos no tālvadības, tāpat arī jāpārtrauc slēgiekārtas darbināšana no vietas. Visām vadības un bloķēšanas iekārtām, ko lieto šim mērķim, jābūt uzticamām. Iekārtas daļas, kas pēc atslēgšanas un nodrošināšanas pret atpakaļieslēgšanos paliek spriegumaktīvas, piemēram, kondensatori un kabeli, jāizslēdz ar atbilstošu ierīci.

4.1.3. Sprieguma neesamības pārbaude

Ja darba spriegums ir atslēgts, tad darba vietā vai cik vien iespējams tuvu tai jāpārbauda sprieguma neesamība visu izvadu fāzēs (polos). Elektroiekārtā sprieguma neesamību pārbauda atbilstoši vietējām uzņēmuma instrukcijām. Tajās, piemēram, paredz sprieguma uzrādītāja lietošanas nosacījumus, kā arī iebūvētu sprieguma pārbaudes sistēmu un/vai pārvietojamu sprieguma pārbaudes sistēmu izmantošanu. Šie sprieguma uzrādītāji un pārvietojamās sprieguma pārbaudes sistēmas noteikti pirms un, ja iespējams, arī pēc lietošanas ir jāpārbauda.

Ja ir atslēgts kabelis, tad darba vietā viennozīmīgi nevar pateikt, vai ar to ir patiesi izpildīti visi drošības pasākumi. Tad, piemēram, var lietot kabeļa griešanas vai kabeļa caurduršanas ierīces.

Pirms katra darba ir jāpārbauda sprieguma neesamība. Šeit lietotiem sprieguma uzrādītājiem un sprieguma pārbaudes sistēmām (VDS) jāatbilst spēkā esošiem normatīviem EN 61243-1, EN 61243-2. Gadījumā, ja kādā laika posmā darbs tiek pārtraukts vai strādājošie darba vietu atstājuši un elektroietais atslēgtais stāvoklis netiek mainīts, pirms darba atjaunošanas jāpārbauda sprieguma neesamība. Tas nav nepieciešams, ja darba vietā jau ir zemējums un izveidots īsslēgums.

Prasības speciālām iekārtām

Ja sprieguma neesamības nodrošināšanai izmanto attālināti vadāmu zemētājslēdzi, tam jābūt piemērotam īsslēguma veidošanai un novadīšanai. Turklāt zemētājslēdža darbināšana ir jāatdala no tālvadības sistēmas. Ja zemētājslēdzis tiek darbināts no vietas, ir vizuāli jāpārlicinās par zemētājslēdža darbību un jāpārbauda visi poli un izvadi. Augstsprieguma zemētājslēdzim jāatbilst spēkā esošiem normatīviem EN 62271-1 un EN 62271-102.

4.1.4. Zemēšana un īsslēgšana

Augstsprieguma elektroietaisēs un noteiktās zemsprieguma elektroietaisēs visas strāvu vadošās daļas, uz kurām nepieciešams strādāt, darba vietā ir jāzemē un jāveic to īsslēgšana. Zemēšanas un īsslēgšanas ierīces vispirms jāpievieno zemēšanas kontūram (zemētājam) un pēc tam zemējamām daļām. Zemējuma noņemšana notiek pretējā secībā. Zemējumam un īsslēgumam pēc iespējas jābūt redzamam no darba vietas. Citos gadījumos tie jāizvieto tik tuvu darba vietai, cik vien iespējams.

Ja darba laikā nepieciešams strāvu vadošo daļu atvienot vai pievienot un pastāv bīstamība potenciālu starpības dēļ, tad vispirms darba vietā jāveic piemēroti pasākumi, kā, piemēram, zemēšana. Zemēšanas un īsslēgšanas aprīkojumam jāatbilst spēkā esošiem normatīviem EN 61219 un EN 61230. Jebkurā gadījumā jābūt drošam, ka zemēšanas un īsslēgšanas aprīkojuma vadi (kabeļi) un pievienojumi ir droši un uzstādīšanas vietā atbilst īsslēguma strāvai. Ir jānosaka, kā zemētāji un īsslēdzēji jāizmanto visu darba laiku. Ja zemētāji un īsslēdzēji ir jānoņem mērījumu vai pārbaūžu laikā, tad jāveic papildu vai citi drošības pasākumi. Ja zemēšanai un īsslēgšanai izmanto tālvadības zemētājslēdzi, tam jābūt piemērotam īsslēguma veidošanai un novadīšanai. Turklāt zemēšanas slēdža darbināšana ir jāatdala no tālvadības sistēmas. Ja šāda zemēšanas slēdža zemēšanas un īsslēgšanas kontakti uz vietas ir redzami, tad pēc slēgšanas ir jāpārbauda to atbilstošais stāvoklis. Ja zemējumu uzlikšanas un īsslēgšanas iekārtas elektroietaisē tiek kontrolētas ar attālināto vadību, jāseko, lai šo iekārtu stāvoklis tiktu apstiprināts ar signālu.

Prasības augstsprieguma elektroietaisēm

Neizolētās gaisvadu līnijas un neizolētās strāvu vadošās daļas, kas atrodas darba vietas zonā, no visām pusēm jāsezemē un visas fāzes jāsaslēdz īsi. Vismaz vienam zemējumam un īsslēgšanas aprīkojumam jābūt redzamam no darba vietas. Var piemērot izņēmumus:

- ja darba laikā neviens vads netiek atvienots, pietiek tikai ar zemējumu un īssavienojumu darba vietā;
- ja neviens zemējums un īsslēgšanas aprīkojums ārpus darba vietas nav redzams, tad papildu zemējumam un īsslēgšanas aprīkojumam darba vietā jāizveido tablo ar norādēm vai cits nepārprotams apzīmējums;
- strādājot tikai pie viena gaisvadu līnijas vada, īssavienojums darba vietā nav nepieciešams, ja ir izpildīti speciālie nosacījumi.

Izolētu gaisvadu līniju, kabeļu un citu izolētu strāvas vadītāju zemēšana un īsslēgšana veicama atslēgšanas vietās vai visos virzienos pēc iespējas tuvu darba vietai.

4.1.5. Blakus esošu spriegumaktīvu daļu nosegšana vai nožogošana un drošības zīmes izvietošana

Drošības zīmes izvietošana aprakstīta 5. nodaļā.

Atļauja darbam (rīkojums, norīkojums)

Nepieciešams priekšnoteikums ir darba veikšanas atļaujas saņemšana no atbildīgā par darba organizāciju. Atļauju sākt darbu var dot vienīgi atbildīgais par darba izpildi. Lai izvairītos no pārpratumiem, darbiem augstsprieguma elektroietaisēs par veicamajiem atslēgumiem un zemējumiem nepieciešams detalizēts rakstisks apliecinājums (norīkojums).

Elektroietais ieslēgšana pēc darbu beigšanas

Pēc darbu beigšanas un tā pieņemšanas personas, kuru klātbūtne nav nepieciešama, jāinformē, ka darbs ir pabeigts un nav atļauta nekāda darba turpināšana. Visas turpmāk neiesaistītās personas jāizved no darba zonas. Visi darbā izmantotie darbarīki, aprīkojums, aizsarglīdzekļi un palīgīdzekļi jāaizvāc. Tikai pēc tam drīkst uzsākt gatavošanos elektroiekārtu ieslēgšanai.

Jānoņem visi zemējumi un citi izmantotie drošības līdzekļi. Pēc tam visi darbā izmantotie noņemtie drošības līdzekļi no darba vietas jānovāc, tajā skaitā zemēšanas un išslēgšanas aprīkojums un drošības līdzekļi pret nejaušu atkārtotu ieslēgšanos. Jānovāc visas darbā izmantotās drošības zīmes. Tiklīdz visi drošības līdzekļi ir novākti, atbrīvotā elektroietais daļa jāuzskata par spriegumaktīvu.

Kad atbildīgais par darba izpildi ir pārliecinājies, ka darba vietā var atkal atjaunot spriegumu, viņam jāpaziņo atbildīgajam par darba organizāciju, ka darbi pabeigti un var atjaunot spriegumu.

4.2. Spriegumaktīvs darbs

Spriegumaktīvu darbu veic atbilstoši noteiktām prasībām, metodēm un praksei. Var izrādīties, ka darbā pilnā apjomā nav iespējams lietot 4.1. nodaļas prasības, kā, piemēram, sprieguma neesamības noteikšanu, zemētāja un išslēgšanas aprīkojuma pievienošanu.

- Veicot spriegumaktīvu darbu, darbinieks ar ķermeni, darbarīkiem, aprīkojumu vai palīgīdzekļiem pieskaras strāvu vadošām daļām vai nokļūst spriegumaktīvā darba zonā. Spriegumaktīvās darba zonas ārējās robežas ieteicamā minimālā attāluma vērtības (D_s) dotas 4.1. tabulā.
- Spriegumaktīvu darbu drīkst veikt tikai tad, ja nepastāv uguns un sprādziena bīstamība.
- Jānodrošina stabils strādājošā stāvoklis, lai strādājot būtu brīvas abas rokas.
- Darbiniekam jālieto piemēroti individuālās aizsardzības līdzekļi. Darbinieki nedrīkst nēsāt metālu saturošas lietas, piemēram, juvelierizstrādājumus un rotaslietas, ja tās var radīt bīstamību.
- Veicot spriegumaktīvu darbu, jāveic nepieciešamie pasākumi, kas aizsargā pret elektrisko triecienu un išslēgumu. Tuvu darba vietai jāveic sprieguma potenciālu izlīdzināšanas pasākumi.

Atkarībā no veicamā darba metodes, darbu drīkst veikt tikai kvalificētas vai apmācītas personas. Abām personu grupām ir nepieciešama atbilstoša speciālā apmācība.

Spriegumaktīvos darbos nepieciešams lietot sevišķus paņēmienus, kas aprakstīti 4.2.1. nodaļā. Jāveic instruktāža, kā uzturēt darbarīkus, aprīkojumu, aizsarglīdzekļus un palīgīdzekļus atbilstošā stāvoklī un kā veikt to pārbaudi pirms darba uzsākšanas.

Apkārtējās vides apstākļi (skatīt 4.2.5. nodaļu), kā gaisa mitrums un spiediens, var ietekmēt darbu drošu veikšanu, tāpēc jānosaka atbilstoši pretpasākumi.

4.2.1. Speciālā apmācība spriegumaktīvam darbam

Lai sagatavotu un saglabātu kvalificētu un apmācītu personāla prasmes spriegumaktīvā darbā, jābūt speciālai apmācību programmai. Šajā programmā jāietver speciālās prasības personālam, kas veic spriegumaktīvu darbu, kā arī teorētiskas un praktiskas nodarbības. Šīs nodarbības vēlāk jānostiprina, veicot darbu, un, ja darbs atšķiras no nodarbībā apskatītiem, jābalstās uz līdzvērtīgām drošības prasībām. Sekmīgas speciālās apmācības beigās dalībniekiem izsniedz apliecinājumu par gatavību veikt noteikta apjoma spriegumaktīvu darbu, kurā viņi ir apmācīti. Prasmes un gatavības pakāpi veikt spriegumaktīvu darbu apliecina izsniegtais apliecinājums. Personāla prasmi veikt droši spriegumaktīvu darbu jāuztur vai nu praktiski strādājot, vai veicot atkārtotu apmācību.

4.2.2. Darba metodes spriegumaktīvam darbam

Tiek lietotas trīs atzītas darba metodes, ko izmanto atkarībā no darbinieka stāvokļa attiecībā pret spriegumaktīvām elektroietaisies daļām un izmantotajiem palīglīdzekļiem pret elektrisko triecienu un išslēgumu.

Darbs drošā attālumā – strādājot darbinieks paliek noteiktā drošā attālumā no elektroietaisies spriegumaktīvām daļām un darbu veic, izmantojot izolējošus stieņus.

Darbs ar izolējošiem (dielektriskiem) cimdkiem – ja strādā, lietojot šo metodi, darbinieks tieši pieskaras spriegumaktīvām daļām ar dielektriskiem cimdkiem un papildus, ja nepieciešams, ar izolētiem roku aizsargiem. Ja, strādājot zemsprieguma elektroietaisēs, lieto izolētus vai izolējošus darba instrumentus, tāpat jālieto dielektriskie cimdi un jānodrošina darba vietas izolēšana.

Darbs kontaktā ar spriegumaktīvām daļām („kailu roku” metode) – ja strādā kontaktā ar spriegumaktīvām daļām, strādājošais ir pakļauts tādām pašām potenciālam kā spriegumaktīvā daļā. Tā strādājot, strādājošais ir pietiekami izolēts no apkārtējās vides.

4.2.3. Darba nosacījumi spriegumaktīvam darbam

Atkarībā no darba veida un apkārtējās vides ir jānosaka darba nosacījumi, ko jāizpilda saskaņā ar 4.2.2. nodaļu. Jānosaka darba norises kārtība, ņemot vērā paredzamās darbības, kā arī izmantojamās speciālos instrumentus un aprīkojumu. Darba nosacījumi var ietvert vienu vai vairākas prasības:

- spriegumaktīvā darbā iesaistīto personu sadarbības aprakstu, piemēram, starp atbildīgo par darba organizāciju, atbildīgo par darba izpildi un darba izpildītājiem;
- pasākumus, lai ierobežotu komutācijas pārspriegumus darba vietā, kā, piemēram, jaudas slēdžu atkārtota ieslēgšanās;
- noteiktus attālumus personālam un lietotiem strāvu vadošiem palīgelementiem. Šie attālumi pamatoti ar spriegumu pret zemi, taču jāievēro arī starp fāžu spriegumi (4.1. tab.).

4.2.4. Darbarīki, aprīkojums, aizsarglīdzekļi un palīglīdzekļi spriegumaktīvam darbam

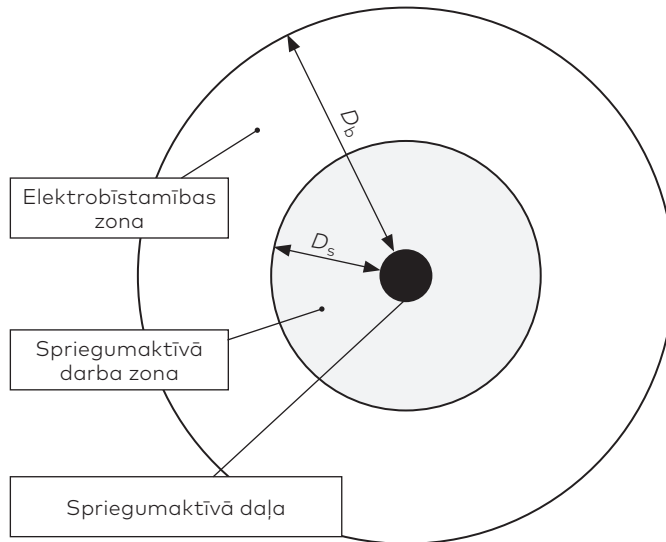
Papildus spriegumaktīvo darbu veikšanas darbarīkiem, aprīkojumam, aizsarglīdzekļiem un palīglīdzekļiem jānosaka īpaši lietošanas, uzglabāšanas, uzturēšanas, transportēšanas un pārbaudes noteikumi. Darbarīkiem, aprīkojumam, aizsarglīdzekļiem un palīglīdzekļiem jābūt skaidri identificējamiem. Lietotāju rīcībā ir jābūt ražotāja lietošanas instrukcijām. Dažkārt nacionālie normatīvi akti prasa darbarīkus, aprīkojumu, aizsarglīdzekļus un palīglīdzekļus rakstiskā formā iekļaut tā saucamajā „Tehniskajā datu bāzē”. Šo datu bāzi izmanto, lai nodrošinātu noteiktu kvalitātes līmeni. Šādai datu bāzei ir jābūt pieejamai visiem darbarīkiem, aprīkojumam, aizsarglīdzekļiem un palīglīdzekļiem, ko izmanto spriegumaktīvajos darbos arī tad, ja normatīvie akti to neprasa.

4.2.5. Apkārtējās vides apstākļi

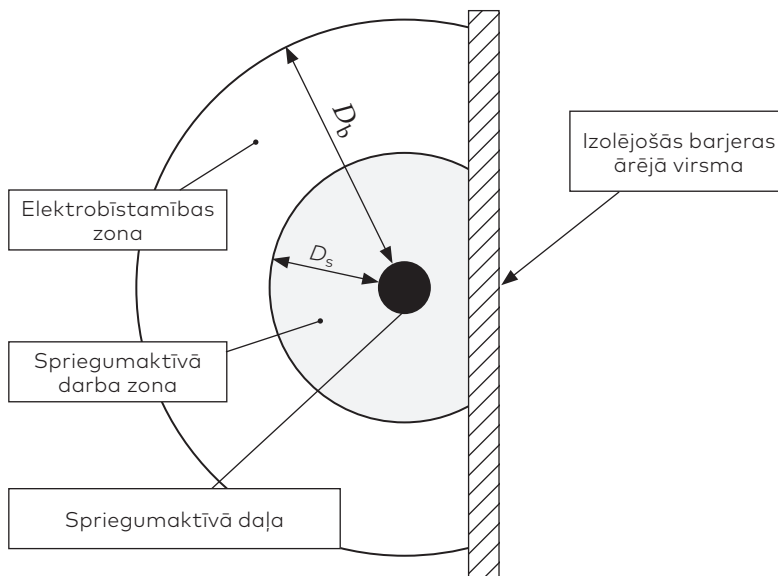
Gadījumos, kad pasliktinās apkārtējās vides apstākļi, spriegumaktīvie darbi jāierobežo. Šo ierobežojumu laikā jāievēro, ka pazeminās izolācijas spēja, kā arī pasliktinās redzamība un personāla pārvietošanās iespējas. Ja tas nepieciešams, lai izvairītos no apdraudējuma (briesmām), strādājot brīvā gaisā, ir jāņem vērā laikapstākļu maiņas, kā nokrišņi, bieža migla, negaiss, stiprs vējš, ļoti zema temperatūra. Veikt spriegumaktīvu darbu ir jāaizliedz vai tas jāpārtrauc stipra lietus laikā vai sliktas redzamības apstākļos, vai arī, ja strādājošie nevar netraucēti pārvietot savus darbarīkus. Negaisa laikā spriegumaktīvu darbu nedrīkst sākt vai arī tas jāpārtrauc. Strādājot iekštelpās, laikapstākļus var

neņemt vērā, ja nav iespējama pārsprieguma rašanās no pievienotajām gaisvadu līnijām un darba vietā ir pietiekams apgaismojums.

Pārējie traucējošie apstākļi, kā ģeogrāfiskais augstums, nelabvēlīga apkārtnē, gaisa piesārņojums sevišķi jāņem vērā, strādājot augstsprieguma elektroietaisēs vai tās tuvumā, ja tie nelabvēlīgi ietekmē darbarīku, aprīkojuma, aizsarglīdzekļu un palīglīdzekļu izolācijas spēju. Ja darbs nelabvēlīgu apkārtējās vides apstākļu dēļ ir jāpārtrauc, personālam iekārta, kā arī visi stacionārie izolējošie un izolētie darba līdzekļi jāatstāj drošā stāvoklī. Pēc tam personālam jāatstāj darba vieta, ievērojot drošības prasības. Ja vēlāk pārtrauktais darbs ir atkal jāatsāk, tad jāpārbauda, vai izolējošās daļas ir tīras un bez bojājumiem. Ja kāda daļa ir jātīra, tad jāizvēlas un jālieto piemērots tīrīšanas līdzeklis.



4.1. att. Attālumi gaisā no spriegumaktīvās daļas un darba veikšanas zonas, kur D_s – attālums, kas nosaka spriegumaktīvā darba zonas ārējo robežu (angļu valodā – D_L); D_b – attālums, kas nosaka elektrobīstamības zonas ārējo robežu (angļu valodā – D_V).



4.2. att. Spriegumaktīvās zonas ierobežošana, izmantojot izolējošu barjeru, kur D_s – attālums, kas nosaka spriegumaktīvā darba zonas ārējo robežu; D_b – attālums, kas nosaka elektrobīstamības zonas ārējo robežu.

4.1. tabula

D_s un D_b attālumu ieteicamās vērtības*

Elektrotīkla nominālais spriegums U_N , kV	Minimālais pieļaujamais attālums gaisā, kas nosaka spriegumaktīvā darba zonas ārējo robežu D_s , mm	Minimālais pieļaujamais attālums gaisā, kas nosaka elektrobīstamības zonas ārējo robežu D_b , mm
≤ 1	bez kontakta	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
20	220	1220
30	320	1320
36	380	1380
45	480	1480
60	630	1630
70	750	1750
110	1000	2000
132	1100	3000
150	1200	3000
220	1600	3000
275	1900	4000
380	2500	4000
480	3200	6100
700	5300	8400

* Sniegtās D_s un D_b vērtības norāda minimālos attālumus, ņemot vērā Eiropas valstīs lietotos attālumus. D_s vērtība atbilst pēc standarta EN 61472 aprēķinātajām vērtībām. Līdz sprieguma vērtībai 70 kV eksistē liels skaits D_s vērtību, jo ergonomiskie ekspluatācijas attālumi ir lielāki nekā sprieguma minimālie attālumi.


5. Drošības zīmes




Lai pievērstu uzmanību un brīdinātu par iespējamajiem riskiem, izvieto drošības zīmes atbilstoši normatīvajiem aktiem par darba aizsardzības prasībām drošības zīmju lietošanā. Sagatavojot darba vietu, veicot jebkuru darbu, izvieto šādas drošības zīmes (5.1. tab.):

- 1) brīdinājuma zīmi „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!”;
- 2) aizlieguma zīmes:
 - ar simbolu „Neslēgt” (nemainīt slēdža stāvokli);
 - ar skaidrojošu uzrakstu vai simboliem „Aizliegts atvērt” un „Aizliegts aizvērt”.

5.1. tabula

Drošības zīmju lietošanas nosacījumi

Drošības zīmes grafiskais attēls	Nozīme un nosaukums	Lietojums
	Brīdinājuma zīme „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!” (uz balta kvadrāta pārvietojamās zīmes trīsstūra malas minimālais garums 120 mm)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brīdinājuma zīmei „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!” jābūt pastāvīgi uz elektroietaišu ieejas durvīm un vārtiem to ārpusē, uz jaudas slēdžu un transformatoru kameru durvīm, sadales skapju durvīm, uz ražošanas telpās izvietoto spriegumaktīvo daļu nožogojumiem. 2. Šī brīdinājuma zīme jālieto, ja norobežo darba vietu. Darba vietu iežogo (atstājot ieeju) ar virvi, auklu vai lentu no augu vai sintētiskām šķiedrām, izvietojot uz tās brīdinājuma zīmes „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!”, uzrakstiem vērstiem uz iežogotās teritorijas ārpusi. Nožogojot darba vietu, jāievēro 4.1. tabulā norādītie pieļaujamie attālumi līdz elektroietaisies spriegumaktīvajām daļām un to vertikālajām projekcijām uz zemi. Darba vieta elektroietaišu sekundārajās ķēdēs un zemsprieguma paneļos nav jāiežogo. Pielaižot pie darba reļeju aizsardzības, automatikas un sekundārajās ķēdēs, darba vieta nav jānorobežo. 3. Spriegumaktīvu daļu pagaidu nožogojšanai var lietot aizslietņus, barjeras, izolējošus aizsargus. Uz pagaidu nožogojumiem jābūt piestiprinātām brīdinājuma zīmēm „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!”. Papildus tam brīdinājuma zīmes „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!” jāizvieto: <ul style="list-style-type: none"> ▪ uz kameru, skapju un paneļu nožogojumiem, kas robežojas ar darba vietu; ▪ pie elektroiekārtām, kas atrodas blakus remontējamajai un pēc izskata vai konstrukcijas ir tai līdzīgas, neatkarīgi no tā, vai tās darbojas vai atslēgtas; ▪ uz ārgaisa sadales ietaišu konstrukcijām, pa kurām var nokļūt no darba vietas līdz vietai, kas robežojas ar elektroiekārtu, kura atrodas zem sprieguma, vai uz konstrukcijām, pa kurām nedrīkst kāpt; ▪ strādājot kompaktajā sadales ietaisē (turpmāk – KSI) skapju nodalījumos, uz skapju nodalījumiem, kuros palikušas spriegumaktīvās daļas un kuru aizvērtņi aizslēgti; ▪ pie atraktiem kabeļiem un uznavām, ja tie neguļ uz grunts; ▪ pie 6–20 kV gaisvadu līniju trūkušiem vadiem vai citiem bojājumiem, kur, iespējams, ir neatslēgts zemesslēgums. Šādos gadījumos jāorganizē apsardze, lai novērstu cilvēku un dzīvnieku tuvošanos bojājuma vietai.

Drošības zīmes grafiskais attēls	Nozīme un nosaukums	Lietojums
	<p>Aizlieguma zīme „NEIESLĒGT” (pārvietojama)</p>	<p>4. Veicot elektroiekārtas pārbaudes ar paaugstinātu spriegumu, pārbaudāmā iekārta jānorobežo un jāizvieto uz āru vērsta brīdinājuma zīme „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!”.</p> <p>5. Pārbaudot kabeļu līniju (turpmāk – KL), ja tās otrs gals atrodas aizslēgtā kamerā, KSI ligzdā vai telpā, uz durvīm vai nožogojumiem jābūt izvietotai brīdinājuma zīmei „BĪSTAMI, ELEKTRĪBA!”</p>
 	<p>Aizlieguma zīme „AIZLIEGTS”, papildināta ar informācijas zīmēm vai simboliem: „AIZLIEGTS ATVĒRT” (var būt izveidota uz vienas plāksnes) vai „AIZLIEGTS AIZVĒRT” (pārvietojama)</p>	<p>6. Aizlieguma zīme ar simbolu nemainīt slēdža stāvokli „NEIESLĒGT” izvieto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uz atdalītāju, nodalītāju un jaudas slēdžu piedziņām, uz distantsvadības atslēgām un pogām, uz komutācijas aparātiem (automāti, svirslēdži, slēdži), ar kuru kļūdainu ieslēgšanu var pievadīt spriegumu darba vietā; ▪ atdalītājiem, kurus darbina ar izolētājstieni, uz nožogojuma, bet vienpola atdalītājiem – uz katra atdalītāja piedziņas; ▪ uz KSI izvilktiem no nodalījuma gaisvadu līniju un KL, ratiņu ar slēdžiem, aizslēgtiem aizvērtņiem vai durvīm; ▪ zemsprieguma pieslēgumos, kuru shēmās nav komutācijas aparātu, uz izņemto drošinātāju ligzdām <p>7. Aizlieguma zīmes ar informācijas zīmēm vai simboliem „AIZLIEGTS ATVĒRT” un „AIZLIEGTS AIZVĒRT” izvieto uz aizbīdņiem un ventiļiem, kas noslēdz gaisa pievadi gaisplūsmas slēdžu un atdalītāju pneimopiedziņām, kuru kļūdaina ieslēgšana var pievadīt spriegumu darba vietā</p>

6. Norīkojuma izsniegšanas kārtība

Norīkojums – uz attiecīgas veidlapas noformēts un izsniegts dokuments darba veikšanai un organizēšanai ar darba izpildes termiņu, kas nepārsniedz 30 diennaktis. Norīkojums satur obligāto informāciju un nosaka:

- 1) darbu izpildē iesaistītās personas;
- 2) atbildīgos nodarbinātos par drošu darbu veikšanu;
- 3) veicamos darbus un pasākumus darba vietas sagatavošanai un pieļaušanai darbam.

Norīkojumu:

- 1) izsniedz uz laiku, kas nepārsniedz 15 diennaktis no darbu sākuma;
- 2) var pagarināt vienu reizi uz laiku, kas nepārsniedz 15 diennaktis no norīkojuma pagarināšanas brīža (ja nepieciešams);
- 3) glabā vismaz 30 diennaktis pēc darbu pilnīgas pabeigšanas atbilstoši kārtībai, ko noteicis atbildīgais par elektroietaisies ekspluatāciju;
- 4) noformē divos eksemplāros. Sagatavojot darba vietu, pieļaujot darbam un darba laikā viens norīkojuma eksemplārs atrodas pie nodarbinātā, kas izsniedz atļauju sagatavot darba vietu un pieļaut brigādi darbam, vai pie pieļaidēja, bet otrs norīkojuma eksemplārs – darba vietā;
- 5) noformē trijos eksemplāros, ja tas tiek pārraidīts pa telekomunikāciju līdzekļiem. Šādā gadījumā norīkojuma izsniedzējs noformē vienu eksemplāru, bet nodarbinātais, kas saņēmis attiecīgo norīkojuma tekstu, noformē norīkojumu divos eksemplāros. Norīkojuma teksta saņēmējs norīkojuma izsniedzēja paraksta vietā ieraksta izsniedzēja vārdu un uzvārdu un apliecina teksta pareizību ar savu parakstu.

6.1. Norīkojuma forma

Struktūrvienība

Objekts

Norīkojums Nr.

darbam

..... **elektroietaisē**

Atbildīgajam par pielaidējam
darba izpildi uzraugam

ar brigādes locekļiem:

.....

.....

.....

.....

uzdots:

.....

.....

.....

Darbu sākt: datums laiks

Darbu beigt: datums laiks

Pasākumi darba vietu sagatavošanai

1. tabula

Elektroietaišu nosaukumi, kurās jāizdara atslēgumi un jāuzliek zemējumi	Kam jābūt atslēgtam un kur sazemētam	Izpilde
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Īpaši norādījumi:

.....

.....

.....

.....

Norikojumu izsniedza:
 (atbildīgais par darba organizāciju) (datums, laiks, atbildīgā par darba organizāciju amats, uzvārds, paraksts)

Norikojumu pagarināja līdz:
 (datums, laiks, atbildīgā par darba organizāciju amats, uzvārds, paraksts)

Pagarināšanas datums laiks

Atļauja darba vietu sagatavošanai un pielaišanai pie darba

2. tabula

Darba vietu sagatavot un pielaiest pie darba atļāva (amats, vārds, uzvārds, paraksts)	Datums, laiks	Nodarbinātā paraksts, kurš saņēmis atļauju darba vietu sagatavošanai un pielaišanai pie darba
.....
.....
.....
.....

Darba vietas sagatavotas. Spriegumaktīvas paliek:

.....

.....

Pielaidējs:
 (paraksts)

Atbildīgais par darba izpildi (uzraugs):
 (paraksts)

Ikdienas pielaišana pie darba un tā pabeigšana

3. tabula

Brigāde instruēta un pielaiستا sagatavotā darba vietā				Darbs pabeigts, brigāde aizvesta	
Darba vietu nosaukums	Datums, laiks	Paraksti		Datums, laiks	Atbildīgā par darba izpildi (uzrauga) paraksts
		Pielaidēja	Atbildīgā par darba izpildi (uzrauga)		
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Izmaiņas brigādes sastāvā

4. tabula

Iekļauts brigādē (vārds, uzvārds, elektrodrošības grupa)	Izslēgts no brigādes (vārds, uzvārds, elektrodrošības grupa)	Datums, laiks	Izmaiņas atļāva (amats, paraksts)
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Darbs pilnīgi pabeigts, brigāde aizvesta, brigādes uzliktie zemējumi noņemti, paziņots (kam):

.....
(amats, uzvārds, paraksts)

Datums: Laiks:

Pielaidējs:
(paraksts)

Atbildīgais par darba izpildi (uzraugs):
(paraksts)

6.2. Norādījumi norīkojuma formas aizpildīšanai

1. Ierakstiem norīkojumā jābūt valsts valodā, salasāmiem un nodarbinātajiem saprotamiem. Nav atļauts norīkojumu aizpildīt ar zīmuli vai tekstā veikt labojumus.
2. Norīkojuma veidlapai jābūt drukātai uz vienas lapas abām pusēm.
3. Norīkojumu atļauts aizpildīt rokrakstā.
4. Norīkojumu numerācijas kārtību nosaka atbildīgais par elektroietaisies ekspluatāciju.
5. Norādot datumus, sākumā norāda mēneša dienas kārtas skaitli, tad mēneša kārtas skaitli (var norādīt ar vārdiem), kam seko gada kārtas skaitlis ar četriem cipariem.
6. Norīkojumā jānorāda nodarbinātā vārds, uzvārds un elektrodrošības grupa.
7. Norīkojumā jānorāda elektroietaišu, iekārtu un pievienojumu operatīvie apzīmējumi.
8. Ja norīkojuma veidlapas tabulās un teksta laukumos trūkst vietas visu nepieciešamo ierakstu veikšanai, atļauts norīkojumam pievienot papildu veidlapu ar to pašu numuru. Šajā gadījumā pamatveidlapas tabulas pēdējā rindā vai teksta beigās jāieraksta frāze „skatīt papildu veidlapu”. Atbildīgās personas šajā gadījumā parakstās abās veidlapās. Lietojot iepriekš sanumurētās veidlapas, minētajā gadījumā norīkojuma izsniedzējs ar vienu svītru svītro papildveidlapas numuru un virs tā uzraksta pamatveidlapas norīkojuma numuru, apstiprinot to ar savu parakstu.

6.3. Norīkojuma priekšpuses aizpildīšana

1. Norīkojuma veidlapas augšdaļā jānorāda izsniedzēja struktūrvienība un jānorāda objekts, kurā tiks veikti darbi.
2. Rindā „atbildīgajam par darba izpildi” uzrāda nodarbinātā vārdu, uzvārdu un elektrodrošības grupu.
3. Rindā „pielaidējam” uzrāda pielaidēja vārdu, uzvārdu un elektrodrošības grupu. Elektroietaisēs, kuras apkalpo operatīvās izbraukuma brigādes ar pielaišanas tiesībām, rindā „pielaidējam” ieraksta „operatīvais personāls”.
4. Rindās „brigādes locekļiem” uzskaita brigādes locekļus. Izpildot darbus, kuros tiek izmantoti mehānismi, šajā rindā jānorāda, kurš brigādes loceklis ir atbildīgais par konkrēto mehānismu, norādot mehānisma zīmolu, kurš ir stropētājs, uzraugs, veicot ugunsbīstamos darbus, un līdzīgus, ja, veicot darbus, tādi nepieciešami.
5. Rindās „uzdots” jānorāda:
 - elektroietaisēs un pievienojumu nosaukumi, to operatīvie apzīmējumi;
 - elektropārvades līniju operatīvie apzīmējumi un to posmu robežas, kurās paredzēts veikt darbus;
 - veicamo darbu saturs.
6. Rindās „darbu sākt” un „darbu beigt” norāda paredzētā darba sākuma un beigu datumu un laiku.
7. Pirmās tabulas pirmajā kolonnā norāda elektroietaišu nosaukumus, kurās nepieciešams izdarīt operācijas ar komutācijas aparātiem un veikt sazēmēšanu.
8. Pirmās tabulas otrajā kolonnā norāda komutācijas aparātu, pievienojumu un iekārtu nosaukumus un operatīvos apzīmējumus, ar kurām nepieciešams veikt operācijas, un vietas, kur veikt sazēmēšanu. Izdarāmie atslēgumi sekundārās, automātikas un vadības ķēdēs nav jāuzrāda. Gadījumos, kad izpilda darbus 0,4–20 kV līnijās un 6–20 kV / 0,4 kV apakšstacijās, pirmās tabulas otro kolonnu izmanto pārslēgumu operācijām, tām jābūt noformētām pārslēgumu veikšanas secībā. Izpildot operācijas, jāatzīmē to izpilde.
9. Ja vietu zemējuma uzlikšanai darba vietā norīkojuma izdošanas brīdī nevar noteikt vai arī darba gaitā paredzēta zemējuma pārvietošana, kolonnā norāda „sazēmēt darba vietā”.
10. Gadījumos, kad pielaidējam tiek uzdots veikt pielaišanu pie darba jau sagatavotā darba vietā, pirmās tabulas otrajā kolonnā norīkojuma devējs norāda atslēgumus un sazēmējumus, kas nepieciešami darba vietas sagatavošanai, norādot jau izpildītās operācijas.
11. Ja darbu izpildes laikā darba vietas sagatavošana nav nepieciešama, pirmās tabulas brīvajā laukumā veic ierakstu „nav nepieciešams”.
12. Pirmās tabulas trešajā kolonnā ieraksta darba vietu sagatavošanas izpildes laikus.
13. Pirmās tabulas rindās „īpaši norādījumi” ieraksta:
 - papildu pasākumus, kas nepieciešami strādājošo drošībai (nožogojumi, gaisa sastāva pārbaude un ugunsdrošības pasākumi);
 - darba posmus vai atsevišķas operācijas, kas veicamas atbildīgā par darbu organizāciju tiešā vadībā;
 - atbildīgos nodarbinātos un/vai brigādes vadītājus gadījumos, kad norīkojums tiek izsniegts uzraugam;
 - atļauju atbildīgajam par darba izpildi vai uzraugam pāriet uz citu darba vietu un veikt atkārtotu pielaišanu pie darba;
 - atļauju ieslēgt elektroietaisi vai tās daļu, vai atsevišķus komutācijas aparātus bez operatīvā personāla rīkojuma;
 - atļauju atbildīgajam par darba izpildi uz laiku noņemt zemējumus;
 - atļauju operēt ar darba vietā esošiem komutācijas aparātiem;
 - citus norādījumus, kas saistīti ar izpildāmo darbu.
14. Rindās „norīkojumu izsniedz” un „norīkojumu pagarināja” norīkojuma izsniedzējs norāda pilnu datumu, laiku, uzvārdu un parakstās.

6.4. Norīkojuma otrās puses aizpildīšana

1. Otrā tabula jāizpilda, saņemot atļauju darba vietas sagatavošanai un pirmreizējai pielaišanai pie darba.
2. Otrās tabulas pirmajā kolonnā pielaidējs, kas atļāvis darba vietas sagatavošanu un pielaišanu pie darba, norāda nodarbinātā vārdu, uzvārdu un amatu. Ja atļauju nodod personīgi, tad pirmo kolonnu aizpilda atļaujas devējs. Otrajā kolonnā uzrāda atļaujas došanas laiku un datumu. Trešajā kolonnā parakstās nodarbinātie, kas saņēmuši atļauju darba vietas sagatavošanai un pirmreizējai pielaišanai pie darba. Ja darba vietu sagatavo vairāki nodarbinātie, kolonnā parakstās visi šie nodarbinātie.
3. Ja atļaujas darba vietas sagatavošanai un pielaišanai pie darba saņemtas dažādos laikos, tad otrajā tabulā aizpilda divas rindas – vienu par atļaujas saņemšanu darba vietas sagatavošanai, otru par atļauju pielaišanai pie darba.
4. Rindās „Darba vietas sagatavotas. Zem sprieguma paliek” pielaidējs uzrāda strāv-vadošās daļas, kas paliek zem sprieguma remontējamā un darba vietai tuvumā esošos blakus pievienojumos. Strādājot gaisvadu līnijās, šajās rindās ieraksta strāv-vadošās daļas, ko norādījis norīkojuma izsniedzējs rindās „īpaši norādījumi”, un nepieciešamības gadījumā arī citas strāv-vadošās daļas.
5. Pielaidējs un atbildīgais par darba izpildi parakstās zem rindām „Darba vietas sago-tavotas. Zem sprieguma paliek” tikai pie pirmreizējās pielaišanas pie darba.
6. Trešajā tabulā noformē ikdienas pielaišanu pie darba un tā pabeigšanu, kā arī pielai-šanu pie darba, pārejot uz citu darba vietu. Ja atbildīgais par darba izpildi apvieno pielaidēja pienākumus, kā arī tad, ja atbildīgajam par darba izpildi atļauts brigādi atkārtoti pielai- st pie darba, viņš pielaižot parakstās trešajā un ceturtajā kolonnā. Ja atbildīgajam par darba izpildi atļauts pielai- st brigādi atkārtoti, viņš parakstās tre- šajā kolonnā. Darbu pabeigšanu, kas saistīta ar darba dienas beigām, atbildīgais par darba izpildi vai uzraugs noformē piektajā un sestajā kolonnā.
7. Ceturtajā tabulā noformē izmaiņas brigādes sastāvā. Ja brigādē tiek iekļauts vai iz- slēgts kāds no tās darbinieks, kas strādā ar mehānismu, autokrānu vai automobili, tabulā norāda šī mehānisma nosaukumu un tipu.
8. Pēc darbu pilnīgas pabeigšanas atbildīgais par darba izpildi vai uzraugs un pielai- dējs parakstās šim nolūkam paredzētajās norīkojuma rindās, norādot noformēša- nas datumu un laiku.
9. Ja pilnīgas darbu nobeigšanas noformēšanas brīdī pielaidējs nav klāt, kā arī gadīju- mos, ja atbildīgais par darba izpildi apvieno pielaidēja pienākumus, atbildīgais par darba izpildi vai uzraugs šo noformēšanu izpilda tikai savā norīkojuma eksemplārā, norādot personu (vārds, uzvārds, amats, datums, laiks), kam paziņots par pilnīgu darbu nobeigšanu.
10. Ja darba laikā brigāde zemējumus nav likusi, tad vārdi „brigādes uzliktie zemējumi noņemti” no paziņojuma ir jāsvītro.

7. Bibliogrāfija

1. MK noteikumi Nr. 1041. *Noteikumi par obligāti piemērojamo energostandartu, kas nosaka elektroapgādes objektu ekspluatācijas organizatoriskās un tehniskās drošības prasības.* [tiešsaiste]. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=260769> [Skatīts 2018. g. 25. jūlijā].
2. LVS EN 50110-1:2013. *Elektroietaišu ekspluatācija. 1. daļa: vispārīgās prasības.*
3. IEC 61936-1. *Power Installations Exceeding 1 kV a.c. Part 1: Common Rules.*
4. EN 50191. *Erection and Operation of Electrical Test Equipment.* [LVS EN 50191. *Elektrotēstēšanas iekārtu uzstādīšana un ekspluatācija*].
5. EN 61219. *Live working – Earthing or Earthing and Short-Circuiting Equipment Using Lances as Short-Circuiting Device – Lance Earthing (IEC 61219).* [LVS EN 61219. *Zemējums vai zemējuma un īsslēguma ierīces, kurās izmanto stieni kā īsslēguma novēršanas līdzekli – Stienzemējums*].
6. EN 61230. *Live Working – Portable Equipment for Earthing or Earthing and Short-Circuiting (IEC 61230).* [LVS EN 61230. *Darbs zem sprieguma. Portatīvās iekārtas zemēšanai vai zemēšanai un īsslēgšanai (IEC 61230)*].
7. EN 61243 (all parts). *Live Working – Voltage Detectors (IEC 61243, all parts).* [LVS EN 61243 (visas daļas). *Darbs zem sprieguma – Sprieguma indikatori*].
8. EN 61472. *Live Working – Minimum Approach Distances for a.c. Systems in the Voltage Range 72,5 kV to 800 kV – A Method of Calculation (IEC 61472).* [LVS EN 61472. *Darbs zem sprieguma. Minimālais darbattālums maiņstrāvas sistēmās 7,5 kV līdz 800 kV spriegumu diapazonā. Aprēķināšanas metodes (IEC 61472)*].
9. EN 62271-1. *High-Voltage Switchgear and Controlgear. Part 1: Common Specifications (IEC 62271-1).* [LVS EN 62271-1. *Augstsprieguma komutācijas un vadības iekārtas. 1. daļa: kopīgās specifikācijas (IEC 62271-1)*].
10. EN 62271-102. *High-Voltage Switchgear and Controlgear. Part 102: Alternating Current Disconnectors and Earthing Switches (IEC 62271-102).* [LVS EN 62271-102. *Augstsprieguma komutācijas un vadības iekārtas. 102. daļa: augstsprieguma maiņstrāvas atdalītāji un zemētājslēdži*].
11. IEC 60050 (all parts). *International Electrotechnical Vocabulary.* Pieejams: www.electropedia.org [Skatīts 2018. g. 25. jūlijā].
12. IEC TS 60479-1:2005. *Effects of Current on Human Beings and Livestock. Part 1: General Aspects.*
13. EN 61111:2009. *Live Working – Electrical Insulating Matting (IEC 61111:2009).* [LVS EN 61111:2009. *Darbs zem sprieguma. Elektrotehniskie paklāji no izolācijas materiāla (IEC 61111:2009)*].
14. EN 61112:2009. *Live Working – Electrical Insulating Blankets (IEC 61112:2009).* [LVS EN 61112:2009. *Darbs zem sprieguma. Elektrotehniskie pārklāji no izolācijas materiāla (IEC 61112:2009)*].
15. EN 61229:1995 + A1:1998 + A2:2002. *Rigid Protective Covers for Live Working on a.c. Installations (IEC 61229:1993, mod. + A1:1998 + A2:2002).* [LVS EN 61229:2003 + A1 + A2. *Maiņstrāvas elektroietaišu aizsargpārsegi darbam zem sprieguma*].
16. EN 61235:1995. *Live Working – Insulating Hollow Tubes for Electrical Purposes (IEC 61235:1993, mod.).* [LVS EN 61235:2002. *Darbs zem sprieguma – tukšas elektroizolācijas caurules*].
17. EN 61236:1995. *Saddles, Pole Clamps (Stick Clamps) and Accessories for Live Working (IEC 61236:1993, mod.).* [LVS EN 61236:2002. *Skavas, apskavas un piederumi darbam zem sprieguma*].
18. EN 61477:2009 + corrigendum March 2010. *Live Working – Minimum Requirements for the Utilisation of Tools, Devices and Equipment (IEC 61477:2009 + corrigendum Apr. 2009).* [LVS EN 61477:2009. *Darbs zem sprieguma. Minimālās prasības darbarīkiem, ierīcēm un iekārtām un to izmantošanai (IEC 61477:2009 + 2009. gada koriģējums)*].

19. EN 61482-1-1:2009. *Live Working – Protective Clothing Against the Thermal Hazards of an Electric Arc. Part 1-1: Test Methods – Method 1: Determination of the Arc Rating (ATPV or EBT50) of Flame Resistant Materials for Clothing (IEC 61482-1-1:2009).* [LVS EN 61482-1-1:2009. Darbs zem sprieguma. Aizsargapģērbs pret elektroloka termiskajām briesmām. 1-1. daļa: testēšana. 1. metode: elektroloka robežvērtību (ATPV vai EBT50) noteikšana apģērbam paredzētiem liesmizturīgiem materiāliem (IEC 61482-1-1:2009)].
20. EN 61482-1-2:2007. *Live Working – Protective Clothing Against the Thermal Hazards of an Electric Arc. Part 1-2: Test Methods – Method 2: Determination of Arc Protection Class of Material and Clothing by Using a Constrained and Directed Arc (Box Test) (IEC 61482-1-2:2007).* [LVS EN 61482-1-2:2007. Darbs zem sprieguma. Aizsargapģērbs pret elektroloka termiskajām briesmām. 1-2. daļa: testēšana. 2. metode: materiālu un apģērbu lokdrošības klases noteikšana ar ierobežota un virzīta elektroloka palīdzību (kamertests)].
21. EN 61936-1:2011 + AC:2011 + AC:2012. *Power Installations Exceeding 1 kV a.c. Part 1: Common Rules (IEC 61936-1:2010, mod.).* [LVS EN 61936-1:2011. Elektroietaisis maiņspriegumam virs 1 kV. 1. daļa: kopīgie noteikumi (IEC 61936-1:2010, modificēts)].
22. EN ISO 12100-1:2003. *Safety of Machinery – Basic Concepts, General Principles for Design. Part 1: Basic Terminology, Methodology (ISO 12100-1:2003).* [LVS EN ISO 12100-1:2004. Mašīnu drošība – pamata koncepcijas, vispārīgie projektēšanas principi. 1. daļa: pamatjēdzieni un metodoloģija].
23. HD 60364 (all parts). *Electrical Installations of Buildings / Low-Voltage Electrical Installations (IEC 60364, all parts).*
24. The European Resuscitation council. *Guidelines on Basic Life Support Skills.* [tiešsaiste]. Pieejams: www.erc.edu